

DERWENT-ACC-NO: 2000-276149

DERWENT-WEEK: 200034

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Heat-resistant filter for
dust collector used in
incinerator, includes
fluororesin coating containing
thermoplastic polyimide
powder as main component

PATENT-ASSIGNEE: NITTETSU KOGYO KK[NITW]

PRIORITY-DATA: 1998JP-0243601 (August 28, 1998)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PAGES	PUB-DATE
LANGUAGE		MAIN-IPC
JP 2000070629 A		March 7, 2000
N/A	005	B01D 039/16

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR
APPL-NO	APPL-DATE
JP2000070629A	N/A
1998JP-0243601	August 28, 1998

INT-CL (IPC): B01D039/16, B01D046/00

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2000070629A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - A fluororesin particle coating containing
thermoplastic polyimide

powder as principal component and bulk density 0.55-0.60 g/cm³, is formed on the filter element (3) and the filter element is heat sintered.

DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is also included for the heat resistant filter manufacturing method.

USE - For dust collector used for filtering exhaust gas from incinerator, dryer, boiler, and powder separation device.

ADVANTAGE - Rigidity of the filter is made high by which the filter does not swell during backwashing by pulse air. The lightweight of the filter enables efficient dust collection.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the perspective view of the heat resistant filter.

Filter element 8

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/2

TITLE-TERMS: HEAT RESISTANCE FILTER DUST COLLECT
INCINERATION COATING CONTAIN
THERMOPLASTIC POLYIMIDE POWDER MAIN
COMPONENT

DERWENT-CLASS: A88 J01

CPI-CODES: A04-E10; A05-J01B; A11-B14; A12-H04;
J01-G03E; J01-H;

ENHANCED-POLYMER-INDEXING:

Polymer Index [1.1]

018 ; E1081*R F72 D01 ; P0077 ; H0293 ; S9999
S1514 S1456 ; S9999

S1434 ; H0317
Polymer Index [1.2]
018 ; P0500 F* 7A ; S9999 S1514 S1456 ; S9999
S1456*R ; S9999 S1434
Polymer Index [1.3]
018 ; ND01 ; ND07 ; N9999 N6440*R ; N9999 N6224
N6177 ; B9999 B4682
B4568 ; B9999 B4842 B4831 B4740 ; B9999 B4079
B3930 B3838 B3747
; K9745*R ; Q9999 Q7567

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C2000-083893

PAT-NO: JP02000070629A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000070629 A

TITLE: HEAT-RESISTANT FILTER
ELEMENT AND ITS MANUFACTURE

PUBN-DATE: March 7, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

KOBAYASHI, SEIZO

N/A

OTAKA, HITOSHI

N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

NITTETSU MINING CO LTD

N/A

APPL-NO: JP10243601

APPL-DATE: August 28, 1998

INT-CL (IPC): B01D039/16, B01D046/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To manufacture a heat-resistant filter element for collecting dust with high efficiency in which high heat resistance and rigidity can be in compatible with each other and provide a

manufacturing method
thereof.

SOLUTION: A heat-resistant filter element 8 is used for a dust collector separating and collecting particles in dust containing gas, and thermoplastic polyimide powder is used as a main component and bulk density is set as 0.55-0.60 g/cm³ and heat sintered to form a fluorine resin particle coating layer on the surface of polyimide powder particles.

Respective polyimide powder particles are so crushed as to form whisker-shaped materials of given quantity on respective powder particles, and the crushed particles of approximately 0.55-0.60 g/cm³ are introduced into a mold and heat sintered to manufacture heat-resistant filter elements 8.

COPYRIGHT: (C)2000, JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-70629

(P2000-70629A)

(43) 公開日 平成12年3月7日(2000.3.7)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード* (参考)

B 0 1 D 39/16

B 0 1 D 39/16

H 4 D 0 1 9

46/00

46/00

Z 4 D 0 5 8

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-243601

(71) 出願人 000227250

日鉄鉱業株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目3番2号

(22) 出願日 平成10年8月28日(1998.8.28)

(72) 発明者 小林 征三

栃木県下都賀郡野木町大字野木922番2号

日鉄鉱業株式会社内

(72) 発明者 大高 仁志

栃木県下都賀郡野木町大字野木922番2号

日鉄鉱業株式会社内

(74) 代理人 100073874

弁理士 萩野 平 (外6名)

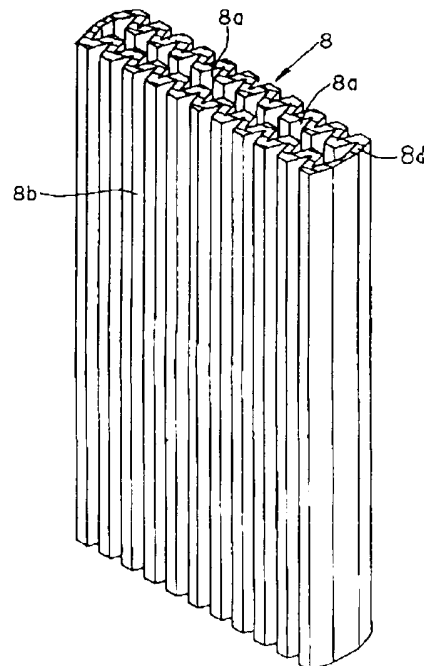
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 耐熱性フィルタエレメント及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 高効率で粉塵の捕集が可能であり、しかも、高い耐熱性と剛性を両立できる耐熱性フィルタエレメント及びその製造方法を提供することである。

【解決手段】 含塵ガスから粒子を分離捕集する集塵機に用いる耐熱性フィルタエレメントであり、熱可塑性ポリイミド粉末を主成分としてかさ密度を0.55~0.60 g/cm³として加熱焼結し、表面にフッ素樹脂粒子のコーティング層を形成した耐熱性フィルタエレメント。この熱可塑性ポリイミドの各粉末粒子に所定量のひげ状物が形成されるように粉砕し、かさ密度0.55~0.60 g/cm³程度で金型に投入し加熱焼結して耐熱性フィルタエレメントを製造する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 含塵ガスから粒子を分離捕集する集塵機に用いる耐熱性フィルタエレメントにおいて、熱可塑性ポリイミド粉末を主成分としてかさ密度を0.55～0.60 g/cm³として加熱焼結し、表面にフッ素樹脂粒子のコーティング層を形成した連通多孔性成形体であることを特徴とする耐熱性フィルタエレメント。

【請求項2】 熱可塑性ポリイミド粉末の粒度が50～500 μmであることを特徴とする請求項1に記載の耐熱性フィルタエレメント

【請求項3】 請求項1に記載の耐熱性フィルタエレメントの製造方法において、熱可塑性ポリイミドの各粉末粒子に所定量のひげ状物が形成されるように粉碎し、

かさ密度0.55～0.60 g/cm³程度で金型に投入して加熱焼結することを特徴とする耐熱性フィルタエレメントの製造方法

【請求項4】 熱可塑性ポリイミドの粉碎を他段階で行うことを特徴とする請求項3に記載の耐熱性フィルタエレメントの製造方法

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、含塵ガスから粉塵を分離捕集する集塵機、例えば、工場における環境保全のための集塵機、又は乾燥機、ボイラー、焼却炉等の排気中に含まれる粉塵を捕集するための集塵機、或いは粉粒体の製品を回収するための捕集機に使用されるフィルタエレメントに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より工場等において発生する粉塵を集塵する手段や製品が粉粒体である場合に該製品を捕集する手段として、繊維を編組してなる濾布を袋状に縫製したバグフィルタや、合成樹脂粉末を焼結して連通多孔質の板材とした濾過材即ち焼結型フィルタエレメントが用いられている。

【0003】このバグフィルタは材料に機械的強度に劣ることから、近年では合成樹脂粉末を焼結して連通多孔質とした、所謂焼結型フィルタエレメントがバグフィルタの一部にとって変わりつつある。焼結型フィルタエレメントとしては、ポリエチレンやポリプロピレン及びこれらの混合粉末を焼結し、自立形状を有するフィルタエレメントとしても（特公平1-5934号公報参照）、その表面にポリテトラフルオロエチレン粒子を接着剤と共にコーティングしたもの（特公平2-9926号公報参照）更に、特定粒径の超高分子量ポリエチレン粒子とポリオレフィン系粒子とを特定割合で配合したもの（特公平7-21081号公報参照）等が提案されている。

【0004】ところが、このような焼結型フィルタエレメントは、常温付近では材質の変化などなく使用に耐

うるが、70～90℃以上の温度になると、材料の変化が生じ始め、フィルタとしての使用が困難となる。そこで、ポリサルホン、ポリエーテルサルホン等の耐熱性合成樹脂を焼結したフィルタ（特開平2-277520号公報参照）が示されている。しかし、これらについても耐熱温度は160℃止まりである。そこで、さらに高い耐熱性を備えるポリイミドフェルト（耐熱温度250℃）を焼成、硬化し、その表面にポリテトラフルオロエチレン粒子をコーティングした自立性を有するフィルタが提供されている（特開平6-285316号、特開平7-7309号公報参照）。一方で、300℃を超える耐熱温度を有するセラミック焼結体を利用した集塵機若しくは電気集塵機がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、ガラス繊維や耐熱性合成樹脂繊維を織物とした耐熱性濾布を使用するバグフィルタが使用される場合、折り目が粗いので粒子の漏れがあり、さらに、濾過機能を伸ばすためのバルスエアーによる逆洗の際には、濾布の形状を維持するための挿入物、リテーナーと濾布との間での摩擦により濾布の損傷が発生するという問題がある。また、上記耐熱性ポリイミドフェルト製のフィルタでは、フェルト自体の剛性が低い。そのため、やはりバルスエアーによる逆洗の際には、大きく膨らんで払い落とし効果が低下することを抑制する目的で、帯状の外側を抑える保持材が必要となる。この保持材は、コストの上昇となるばかりでなく、重量がフィルタエレメント本体に更に増しにもなることがあり、また、フィルタが実質的に厚くなり、集塵機内でスペース上不利であり、集塵機内へのフィルタエレメント取付け・取り外し等の作業性が悪いという問題がある。また、セラミック焼結体を濾材とした集塵機或いは電気集塵機では、もともとセラミック焼結体が高価であり、設備コストが多大な物になってしまうという問題がある。

【0006】そこで、本発明の目的は上記課題を解消することにある、高効率で粉塵の捕集が可能であり、しかも、高い耐熱性と剛性を両立できる耐熱性フィルタエレメント及びその製造方法を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するため、含塵ガスから粒子を分離捕集する集塵機に用いる耐熱性フィルタエレメントにおいて、熱可塑性ポリイミド粉末を主成分としてかさ密度を0.55～0.60 g/cm³として加熱焼結し、表面にフッ素樹脂粒子のコーティング層を形成した連通多孔性成形体である構成の耐熱性フィルタエレメントとしている。更に、上記目的を達成するため、耐熱性フィルタエレメントの製造方法において、熱可塑性ポリイミドの各粉末粒子に所定量のひげ状物が形成されるように粉碎し、かさ密度0.55～0.60 g/cm³程度で金型に投入して加

熱焼結する構成の耐熱性フィルタエレメントの製造方法としている。この熱可塑性ポリイミドの粉砕は多段階で行うことが好ましい。

【0008】すなわち、熱可塑性ポリイミド粉末を主成分としてかさ密度を0.55~0.60g/cm³で加熱焼結した連通多孔性成形体とすることで、熱可塑性でない一般的ポリイミドフェルト製に対比して同じサイズとした場合、耐熱性および寿命が優るとも劣らず、重量は約半分ときわめて軽量となりつつ堅い壁となるため外側の保持材が不要となり、コンパクトエレメントが得られ、集塵機内でスペース性も向上する。

【0009】そして、その製造方法として、上記のように、熱可塑性ポリイミドの各粉末粒子に所定量のひげ状物が形成されるように粉砕する。これにより、適度なかさ密度0.55~0.60g/cm³を得ることかできる。なお、焼結の前後においてかさ密度は変化しない。本発明において熱可塑性ポリイミドを粉砕する場合、一般に数mmの大きさのペレットとして供給される熱可塑性ポリイミドを粉砕機にかける。この粉砕機としては、ロータに取り付けた回転刃と外周部に配置された固定刃とのせん断力で粉砕するせん断方式、ハンマーで高速叩打するハンマー方式、あるいは材料を相対的に回転するディスク間（一方が回転、他方は固定）に導入して狭隙のディスク間ですりつぶす、いわゆる臼方式等の方法がある。いずれの方式の粉砕機を用いても差し支えないが、粉砕効率の点で臼方式が好ましい。さらに粉砕物の形状、とくに過度のひげ状物を形成させないために、例えば、一段目をせん断方式、二段目を臼方式というように多段階で粉砕することが望ましい。

【0010】このようにして得られた粉砕材料をフィルタエレメント用の金型に振動を与えながら充填し、次いでこの金型を加熱炉に入れて焼成する。そして、十分な冷却を行う。その後、表面開口部に大きな気孔が多数存在するため、これをそのまま使用すると、特に微粒粉塵の場合、所謂目抜けを生じ、フィルタの役目を果たさない。そこで、焼結により形成したエレメント母材の表面に、該エレメント母材の表面に開口している気孔より小さい径径のフッ素樹脂粒子をコーティングすることで、気孔径を細微化している。

【0011】熱可塑性ポリイミド粉末の粒度は50~500μmが好ましい。更に好ましくは100~300μmである。粒度が50μm以下であると、連通孔のサイズが細くなりすぎ、圧力損失が増加するため、所定の処理風量を得るためには多大な送風動力が必要となり、好ましくない。また500μm以上の場合は連通孔に大きな空隙が形成されるため、粉塵がフィルタエレメントを通過する、いわゆる目抜けを生じてしまう。また焼結体の強度も低下するため好ましくない。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態に係る耐

熱性フィルタエレメント及びその製造方法を詳細に説明する。図1は本発明の一実施形態の耐熱性フィルタエレメントの構造を示す斜視図である。横断面部Sdから分かるように中空の室Syが形成されている。それらは更に、有底筒状となっている。粉塵付着表面Sbの断面は波形または捻屈形状となっており、付着表面積がなるべく大きくなるように設定されている。材質としては、主に熱可塑性ポリイミドを使用しており、かさ密度を0.55~0.60g/cm³で加熱焼結してエレメント母材を成形し、表面には、そのエレメント母材の表面に開口している気孔より小さい径径のフッ素樹脂粒子をコーティングしている。

【0013】次に、製造工程について述べる。一般に熱可塑性ポリイミドは数mmの大きさのペレットとして供給され、この熱可塑性ポリイミドペレットを平均粒径が150μmになるように粉砕機にかける。この際、臼方式の粉砕機の破砕隙間を調節し、まず第一段の粉砕として、500μm程度の平均粒径の熱可塑性ポリイミドを得る。この時、熱可塑性ポリイミド粉末の個々の粒子にはひげ状物が非常に多くまた長さもまちまちで生成され、この状態ではかさ密度が低くなり、本発明のフィルタのかさ密度0.55~0.60g/cm³を実現できない。そこで続いて、第二段の粉砕として平均粒径が150μmになるように破砕隙間を設定し、目標の熱可塑性ポリイミド粉末を得る。この時、熱可塑性ポリイミド粉末の個々の粒子では、ひげ状物がかさ密度0.55~0.60g/cm³を実現できる状態となる。なお、この粉砕段数は二回に限らず、適宜に段数を設定することができる。

【0014】このようにして得られた粉砕材料を例えば図1の形状のフィルタエレメント用の金型に振動を与えながら充填され、次いでこの金型を加熱炉に入れて焼成する。この時、加熱炉における焼結条件は熱可塑性ポリイミドの融点が380℃前後であることから、加熱炉の温度は380~1300℃の範囲が好ましい。また焼成時間は金型の温度が380℃に到達してから30分~3時間の範囲が好ましい。金型温度が380℃以下、あるいは金型の温度が380℃に到達してから時間が30分以下であると熱可塑性ポリイミド粉末どうしの融着が不十分なため、焼結体の強度が低く、また温度が1300℃以上、あるいは加熱炉の温度が380℃に到達してから時間が3時間以上の場合は熱可塑性ポリイミドの粒子どうしが過度に融着し、連通孔のサイズが小さくなり、圧力損失が増加する。

【0015】さらに熱可塑性ポリイミドは結晶化速度がきわめて遅いため、焼結後、急冷すると結晶化が進まず、非晶品となり、非晶品は結晶品にくらべて、弾性率および耐薬品性が劣るため、好ましくない。したがって連通多孔体の冷却条件は以下のように徐冷するのが好ましい。すなわち200℃まで冷却させるのに要する時間

が30分～2時間の範囲が好ましい。30分以下の場合には結晶化が進まず、また2時間以上の場合には生産効率が低下する。また焼結した後、多孔成形体を金型から取り出すときは焼結体が100℃以下になっていることが好ましい。

【0016】このようにして得られたフィルタエレメントである多孔成形体の表面には径が10～100μm、大きいものは100μm以上の気孔が存在する。したがってそのままだと目抜けが生じる。そこで表面コーティング層を形成させることにより、連通気孔を小サイズ化する。すなわちコーティング層を形成させることにより、平均5～10μmの気孔径となる。コーティング層はポリテトラフルオロエチレン粒子と接着剤として熱硬化性樹脂および水とを混合した懸濁液を成形体表面に噴霧塗布し、加熱硬化させることによって形成される。ポリテトラフルオロエチレン粒子は低分子量ポリテトラフルオロエチレンが使用され、平均径は5～10μmの範囲が好ましい。

【0017】図2は本発明に係る耐熱性フィルタエレメントを使用した粉塵捕集装置の一部縦断面図である。この捕集装置1は略角形状の密閉されたケーシング2を有し、その内部は区画壁である上部大板3によって下部の捕集室4と上部の清浄空気室5とに分けられている。また、ケーシング2の中部に下部の捕集室4に連通する含塵空気の供給口6が設けられている。また、ケーシング2の上部に清浄空気室5に連通する清浄空気の排出口7が設けられている。そして、上部大板3の下面には本発明の焼結体フィルタ8の内の1形態である中空扁平状の複数のフィルタエレメント8aが所定の間隔で取り付けられている。フィルタエレメント8は上端に大径部9が形成され、そして、この大径部9が締め付けボルト11により上部大板3に取り付けられている。

【0018】供給口6からケーシング2の捕集室4内に供給された含塵空気は、中空に形成されたフィルタエレメント8aの通過を通過して内側に流れ込む。この時粉塵はフィルタエレメント8aの表面に付着・堆積して捕集され、フィルタエレメント8aの内側に流れ込んだ清浄空気は、ケーシング2の上部の清浄空気室5に入り、その排出口7から所定の場所に導かれる。噴射管13は通常の空気流とは逆の空気流を瞬間的にフィルタエレメント8a内に噴射する逆洗時に使用される物で、フィルタエレメント8aの表面に付着・堆積した粉塵等をトレー15上に払い落とす作用を備えている。

【0019】「実施例」熱可塑性ポリイミドバレー1（三井化学（株）製、P11-150）を平均粒径が150μmになるように、二段階の円筒式の粉砕機を用いて粉砕を行った。このようにして得られた粉砕材料を金型（外径：1050×φ60×60mm、厚み：3mm、断面形状：波状）に振動を与えながら充填、次いでこの金型を過熱炉に入れ、1時間かけて炉の温度を395℃

まで昇温させた。同温度に2時間保持し、焼結を行った。次に過熱炉内に金型を入れたまま、1時間かけて200℃まで冷却後、金型を炉から取り出し、この金型ごとファンにより強制冷却し、10分後に焼結体を金型から取り出した。

【0020】次いでポリテトラフルオロエチレン粉末24wt%と熱硬化性接着剤3wt%、メタノール3wt%および水70wt%をよく混合した懸濁液を上記、焼結体表面にスプレー法により塗布し、次いで乾燥機で180℃で20分の条件でコーティング層を硬化させた。得られたフィルタエレメント全体の厚みが40mmとコンパクトな形状であり、また重量は1.8kgと非常に軽量である。このフィルタエレメントを負荷試験機に取り付け、以下の促進条件で図2の構成を基に負荷試験を実施した。

【0021】+負荷試験条件：

温度：230℃

風速：1m/分

パルス条件：圧力4.5kgf/cm²、時間0.2秒（間隔12秒）（通常120秒、10倍促進）

粉体：タングカル（S25、メッシュ全通）、濃度5g/m³

※連続1200時間（50日）継続後試験結果：

圧力損失：180mmAq（通常通過時と同等）（フィルタエレメントの入口、出口の圧力差をマンメーターにより測定）

粉塵量：0.005g・m³N以下（通常通過時と同等）の通過性能を示した。（デジタル粉塵計（柴田科学機器工業製）により測定）

フィルタエレメントには損傷は認められなかった。パルス間隔の条件が12秒で通常の10倍促進であるため、1200時間（約1年5ヶ月）相当以上の寿命を有することが確認できる。

【0022】

【発明の効果】本発明の耐熱性フィルタエレメント及びその製造方法によれば、一般的なポリイミドを使用したフィルタエレメントと同様に通過粒子の漏れがなく、剛性を高くできるので、パルスエアによる逆洗の際には、大きく膨らむこともなく、保持材が必要でなくなる。従って、軽量かつ小型で、集塵機内へのフィルタエレメント取付け・取り外し等の作業性が良くなる。よって、高効率に粉塵の捕集が可能であり、しかも、高い耐熱性と剛性を両立できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態の耐熱性フィルタエレメントの構造を示す斜視図である。

【図2】本発明に係る耐熱性フィルタエレメントを使用した粉体分離装置の一部縦断面図である。

【符号の説明】

1 捕集装置

2 ケーシング

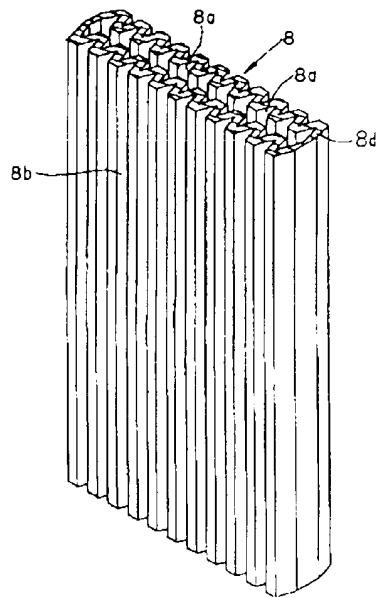
(5)

特開2000-70629

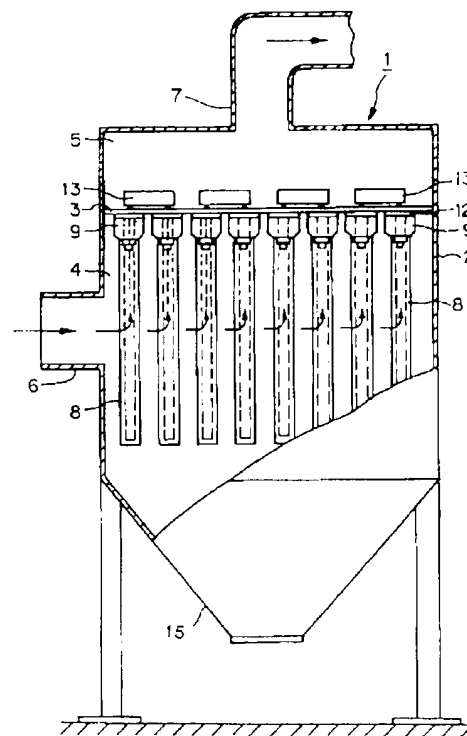
- 7
3 上部大板(区画壁)
4 捕集室
5 清浄空気室
8 焼結型フィルタエレメント

- 8
9 大径部
13 噴射管
14 噴射ノズル

【図1】



【図2】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4D019 AA01 BA13 BP06 BC12 BC20
BD01 BD03 BD10 CA04 CB04
CB06 CB09
4D058 JA04 JA06 JE14 JB21 JB36
KA01 KA13 KE05 MA15 MA17
MA25 RA02